

# 5G网络通信技术在煤矿智能化中的应用研究

韩 军

内蒙古上海庙矿业有限责任公司新上海一号煤矿 内蒙古 鄂尔多斯 016200

**摘 要:** 随着我国5G网络通信技术的普及, 现代的煤矿开采工程也提升了其通信水平。第五代移动通信技术具有其技术的优势, 因此本文着重以其技术优势作为出发点, 对其网络组成模式进行探讨, 同时针对现代煤矿智能化发展的特殊需求, 切实分析具体的5G网络通信技术应用场景, 对5G网络通信技术在煤矿开采及发展的过程中的作用和前景进行分析。

**关键词:** 煤矿开采; 5G网络通信技术; 开采应用; 通信

## 引言

随着我国科学技术的不断发展, 以计算机技术和互联网技术为基础的现代信息技术在我国各个生产领域都有着广泛的应用。5G网络通信技术的出现, 使得网络传输速度不断加快, 在很大程度上提高了我国社会生产力。煤炭作为我国社会重要的基础能源, 对我国社会生产力有着重要的影响, 5G网络通信技术在煤矿领域的应用, 使得煤矿生产发生了很大的变化。本文对5G技术在煤矿领域的应用进行了深入的研究与分析, 并提出一些合理的意见, 旨在进一步提高5G技术的应用水平, 提高我国煤矿开采效率和质量。

### 1 5G网络通信技术在煤矿中的优势

5G技术, 也就是第5代移动通信系统技术。与以往的第2代、第3代、第4代等单一的无线接入技术相比, 5G技术有着特殊优势, 是全新的无线接入技术深度融合的重要技术类别, 也是现阶段最新的通信技术类型, 在全世界范围内受到了社会各界人士的广泛关注。在5G技术的应用过程中, 5G技术能够应对多样化场景下极端的、各式各样的差异化性能需求, 用各式各样的技术糅合解决传统模式下某单一技术为基础的所有场景解决方案存在的不足。也就是说, 5G技术创新来源于5G技术和网络技术架构两方面的高效融合, 在无线技术领域, 大规模的天线阵列技术、多址技术、全频谱接入技术等成为5G关键技术的重要内容, 而在网络技术领域, 基于软件定义网络和网络功能虚拟化架构的模式, 已然受到5G技术创新升级研究人员的关注与重视。此外, 基于5G移动通信系统的滤波正交频分复用技术甚至灵活双工技术、终端直通技术等也成为5G技术的关键内容。5G技术的应用使得第5代网络通信系统的性能得到大幅度优化和提升。与前几代无线通信技术相比, 5G移动通信网络通信技术具有频谱更宽、时延更低、可靠性更强、安全性更高、传输速率更快以及传输容量更大等诸多优势<sup>[1]</sup>。

### 2 5G通信技术在煤矿智能化中的应用

#### 2.1 基于5G的高精实时定位与应用

5G移动通信网络通信系统能够通过网络切片技术的创造性应用, 将煤矿智能化应用过程中的物理空间网络划分为多个虚拟网络空间结构, 利用任意虚拟网络空间不同的服务需求增强其不同功能, 加强不同虚拟空间对传输结构、带宽数

据、运行稳定性甚至可靠性等性能划分, 灵活应对煤矿智能化应用过程中不同的网络应用场景。在此过程中, 基于5G技术的高精实时定位与应用服务技术, 直接转变了传统模式下煤矿井下定位系统传统蓝牙功能、超带宽传输技术等定位精确程度较低而不符合煤矿智能化应用中专业需要的局面, 利用5G移动通信网络通信系统不设单独的基础设施方式, 保证煤矿智能化应用过程中数据传输的实时性。基于5G移动通信系统的较低时延特性而开发5G网络井下定位与应用服务模块, 将是煤矿智能化的重要发展方向, 也将对煤矿井下资源开采的车辆管控和开采路线的精准推进提供可能<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 无人驾驶和智能运输应用

矿井的工作对安全性要求较高, 近年来许多矿井在开采的过程中通过无人驾驶来完成工作, 这样可以降低工作人员的安全隐患。但是无人驾驶需要良好的无线网络支持, 这样才能保证机器与机器之间良好的对接, 而机器与机器之间的这一对接需要通过无线网络来实现, 这就给井下网络通信提出了一个难题。5G技术的出现能够为井下提供更好的宽带环境, 在增加传输速度和提升传输效率的过程中, 能够保证机器与机器之间的精准定位和对接。尤其在无人驾驶的过程中, 5G网络通信技术能够实现3D地图的转换, 从而让传感器的感知能力得到显著提升。而5G网络也为其他设备, 例如安全监测设备和定位设备提供了必要的网络环境, 从而良好地保证了地下运输车辆的无人驾驶功能实现。除了无人驾驶技术以外, 运输系统的自动化也需要良好的通信网络, 因为井下运输必须要精确。而传统的通信技术不能对井下的煤流和无聊进行良好的检测, 从而保证自动化运转装置的协调。5G技术的出现不仅能够确保附近环境和相关参数信息的良好监测, 还能让车辆运输和设备运行的效率得以提升, 从而确保系统运转的良好性<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 以5G网络通信技术为基础的井下远程维护操作

随着科学技术的发展和进步, 在井下远程监控和运营维护时期, 无线技术得到了广泛地使用。在未来发展过程中, 煤矿井下装备设备将更加完善, 整体的智能化程度也会显著提升。其中传统的运营维护工作, 相关的工作人员难以独立完成井下维修工作, 为了保障运营维护工作的顺利进行, 需要聘请专家来负责, 经过专家的远程协助, 帮助工作人员来

实时的操作, 共同完成工作任务。5G网络通信技术有着较的优势, 可以把井下现场的音频信息及时地传递给远端的专家, 给远端的专家提供更加清楚的信息。不仅如此, 也能够把有关的虚拟模型图像传递到现场设备中开展虚拟操作, 借助虚拟交互远程专家和现场工作人员实现同步的操作。在特殊的情况下, 能够选择借助智能的机器人帮助工作人员在井下开展运营维护工作<sup>[4]</sup>。

#### 2.4 生产远程实时控制

就煤矿智能化应用过程中的远程实时控制生产而言, 煤矿开采资源的生产控制一直都是煤矿智能开采或智慧化建设过程中的关键内容。传统的煤矿工业生产和远程控制系统, 主要利用路由器、传感器以及多类型的互联网协议, 将各种数据由传感器设备汇集到集中控制中心, 再传递到远程控制中心, 仅仅能满足部分对数据传输实时性要求不高的远程控制需要。但若针对实时性要求较高甚至井下空间结构生产安全或员工安全考虑的部分, 并不能采用远程控制系统, 可5G移动网络通信技术在煤矿智能化开采过程中的应用, 就直接打破了该固有难题<sup>[5]</sup>。基于5G网络通信的井下全功能远程控制系统, 能够实现实时数据传输要求极高部分的煤炭资源开采或安全管理目标, 建立真正的煤矿智能化开采远程实时控制模块, 基于5G网络通信技术的多元决策控制架构示意图, 如图1所示。

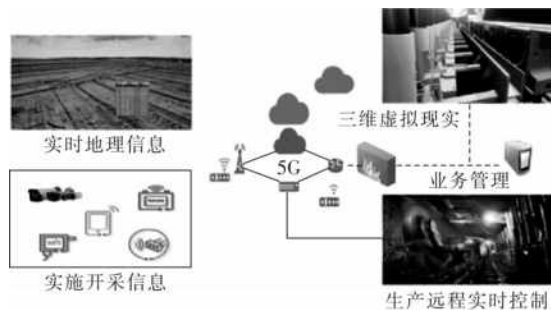


图1 基于5G技术的多元决策控制架构示意图

#### 2.5 以5G网络通信技术为基础的综采工作面应用

常规综采工作面设备通常包括: 采煤机、刮板输送机、液压支架、转载机及超前支架、视频监控等, 除去安全监测、人员定位、通风、供水、供风等系统, 总设备数量仍将数以几百计。因此, 为实现综采工作面设备联机集中控制、故障监测、远程精确控制、自动化运行等系统功能, 需要对各系统数据进行整合分析, 在更短的时间内完成各个系统之间的数据交换。高清视频监控系统与5G通信技术。视频监控系统主要是实时采集和传输综采设备运行情况, 目前井下常用的防爆摄像机性能较差, 在煤矿井下恶劣的生产条件下, 经常出现被煤尘覆盖降低清晰度和照射范围的情况, 不能全面展现工作面实时情况, 且维护起来费时费力。煤矿井下综采工作面光线复杂昏暗、粉尘悬浮、温湿度较大, 近年来随着科学技术的发展, 4k高清网络摄像机逐渐成为行业热点, 但4k高清摄像机需要更高的

网络传输带宽(一般情况下4k图像需要6~8Mb/s的带宽, 经不同的编码格式编码后可降低带宽需求), 无论是RF射频信号、WiFi还是4G均难以满足高清视频的带宽需求。5G作为更先进的网络技术, 完全能够满足高清视频监控图像传输的需求。以华为5G CPE终端设备Pro版为例, 数据传输上行峰值: 250Mb/s; 下行峰值: 1.65Gb/s, 在满足高清视频数据传输的情况下, 仍有足够的带宽支持通话、视频、数据交换、远程控制等多种数据业务<sup>[6]</sup>。

#### 3 结束语

煤矿开采事关我国的能源事业发展, 不断提升煤矿开采技术的科学性有助于提升煤炭事业的发展质量。近年来我国不断优化相应的设备技术, 但是这些设备技术需要通信技术的连接才能保证设备的功能得以发挥。5G通信技术的到来, 让煤矿开采得到更好的网络支持。从目前我国5G网络架构和设备及部署来看, 煤矿行业的5G通信技术部署方式仍然存在一定的多元性和不确定性, 这意味着5G技术在煤矿行业的应用还存在更多的空间, 因为目前其产业链尚不够完整, 而且煤矿行业本身对于5G通信技术的应用深度和广度都有待完善。除此之外, 煤矿行业本身在发展过程中就需要对发展成本进行估量, 而5G通信网络虽然能够实现煤矿开采的效率提升, 但是其成本也不低。这意味着在未来的发展过程中, 煤矿行业既要注重于5G通信网络的良好结合, 还要考虑到5G通信网络建设的成本, 不断降低成本的同时还要保证井下物联网的建立。

#### 参考文献:

- [1]杨成龙.宁夏煤业公司智能化建设探索与实践[J].能源科技,2021,19(01):1-7.
- [2]田兆丰.瑞龙煤矿智能化安全生产管理系统分析[J].能源与节能,2021(02):219-220.
- [3]葛世荣,郝尚清,张世洪,等.我国智能化采煤技术现状及待突破关键技术[J].煤炭科学技术,2020,48(7):28-46.
- [4]王国法.煤矿综采自动化成套技术与装备创新和发展[J].煤炭科学技术,2020,41(11):1-5,9.
- [5]张谢华.煤矿智能视频监控系统关键技术的研究[D].江苏:中国矿业大学,2013.
- [6]刘晓嫣.5G技术下的智能煤矿及智能感知系统[J].广播电视网络,2020,27(10):71-73.

作者简介: 韩军, 1986年1月, 男, 汉族, 内蒙古包头市土默特右旗, 助理工程师, 本科, 研究方向: 矿山机电、信息化建设。